

桃園市政府工務局

瀝青混凝土刨除粒料  
使用手冊

中 華 民 國 113 年 5 月

# 序

## 成長與重擔

桃園市不僅是國門之都，更一直扮演臺灣工業、物流重責的主要城市，103年12月25日正式改制為直轄市後，人口數也同時急遽增長，道路的使用量與耗損量隨之增高，又增加多條新闢的道路，每年道路歲修以及道路坑洞及時修補的面積急驟增加，但產生的瀝青混凝土刨除料因材料特性，使用用途受限，該材料大量的堆積無法去化，對瀝青混凝土廠造成重大負擔。為提供市民更便捷的交通與更高的道路品質，同時兼顧產業發展，去化道路工程產生的副產物，更是本局面對的重大課題。

## 突破框架協力承擔，創造雙贏局面

本局自105年起結合環境保護局、新建工程處及養護工程處，與學術界、產業界共同籌組「產、官、學」團隊，進行許多再生及再利用粒料試辦工程，不僅大量的去化瀝青混凝土刨除料，及減省工程經費，更榮獲多座桃園市政府金品獎及行政院公共工程委員會金質獎，更獲得行政院國家永續發展委員會108年度國家永續獎、109年度銓敘部公務人員傑貢獻獎，110年再榮獲2021台灣永續獎〔政府機關（構）〕永續發展目標行動獎銅牌獎肯定，更是唯一以工程獲獎的機關。

為促進市區道路平整與提高道路服務品質，本局特別訂定本使用手冊，供本局、委託監造廠商、施工廠商及其瀝青混凝土供料廠商據以執行，確保供應本工程材料及施工品質，增進工程效益，同時朝瀝青刨除料刨鋪平衡之目標邁進。本手冊將分別針對再利用機構生產與管理、刨除粒料之品質管理與檢驗、施工要點等方面說明，並提供工程應用實例，期盼收穫導引、推廣之效。

桃園市政府工務局局長

賴亭序  
111年5月23日

# 目 錄

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>第一章 總則 .....</b>                  | <b>1</b>  |
| 1.1 緒論 .....                         | 1         |
| 1.1.1 緣起 .....                       | 1         |
| 1.1.2 目的 .....                       | 2         |
| 1.1.3 定義 .....                       | 3         |
| 1.1.4 適用範圍 .....                     | 3         |
| 1.2 內容架構說明 .....                     | 4         |
| 1.2.1 瀝青混凝土刨除粒料再利用機構生產與管理 .....      | 4         |
| 1.2.2 瀝青混凝土刨除粒料之品質管理與檢驗 .....        | 4         |
| 1.2.3 瀝青混凝土刨除粒料施工要點 .....            | 4         |
| 1.2.4 工程應用實例 .....                   | 4         |
| 1.3 手冊使用者導引 .....                    | 5         |
| 1.4 現行手冊盤點 .....                     | 5         |
| 1.5 規範相關要點 .....                     | 6         |
| 1.6 使用準則 .....                       | 7         |
| 1.7 瀝青混凝土刨除粒料介紹 .....                | 8         |
| <b>第二章 瀝青混凝土刨除粒料再利用機構生產與管理 .....</b> | <b>10</b> |
| 2.1 瀝青廠再利用管理 .....                   | 10        |
| 2.1.1 料源管理 .....                     | 10        |
| 2.1.2 瀝青廠材料進料管理 .....                | 14        |
| 2.2 生產 .....                         | 16        |
| 2.2.1 R60 再生級配料製程 .....              | 16        |
| 2.2.2 生產操作 .....                     | 17        |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>第三章 瀝青混凝土刨除粒料之品質管理與檢驗 .....</b> | <b>18</b> |
| 3.1 瀝青混凝土刨除粒料出廠管制 .....            | 18        |
| 3.2 產製階段管制 .....                   | 19        |
| 3.2.1 材料品質 .....                   | 19        |
| 3.2.2 配比編碼建立原則 .....               | 19        |
| 3.2.3 配比管制 .....                   | 20        |
| 3.3 施工階段管制 .....                   | 20        |
| 3.4 驗收階段管制 .....                   | 23        |
| 3.4.1 壓實度 .....                    | 23        |
| 3.4.2 平整度 .....                    | 23        |
| 3.4.3 鋪築厚度 .....                   | 24        |
| 3.5 檢驗 .....                       | 24        |
| 3.5.1 施工前之檢驗 .....                 | 24        |
| 3.5.2 施工中之檢驗 .....                 | 25        |
| 3.5.3 完工後之檢驗 .....                 | 29        |
| <b>第四章 瀝青混凝土刨除粒料施工要點 .....</b>     | <b>30</b> |
| 4.1 前置作業 .....                     | 30        |
| 4.2 材料拌合與鋪築 .....                  | 30        |
| 4.2.1 拌和機拌和 .....                  | 30        |
| 4.2.2 機動平路機拌和 .....                | 31        |
| 4.2.3 撒鋪材料 .....                   | 31        |
| 4.3 滾壓 .....                       | 32        |
| <b>第五章 工程應用實例 .....</b>            | <b>34</b> |
| <b>參考資料 .....</b>                  | <b>45</b> |

## 表目錄

|       |                              |    |
|-------|------------------------------|----|
| 表 1-1 | 現有使用手冊彙整 .....               | 5  |
| 表 1-2 | 瀝青混凝土刨除粒料之基本性質與試驗表 .....     | 8  |
| 表 1-3 | 瀝青混凝土刨除粒料之瀝青膠泥基本性質與試驗表 ..... | 9  |
| 表 2-1 | 天然粒料(粗粒料)檢驗項目 .....          | 14 |
| 表 2-2 | 天然粒料(細粒料)檢驗項目 .....          | 15 |
| 表 2-3 | 刨除料檢驗項目 .....                | 15 |
| 表 2-4 | 再生級配料檢驗項目 .....              | 16 |
| 表 3-1 | 級配材料自主品管 .....               | 21 |
| 表 3-2 | 自主檢查表 .....                  | 22 |
| 表 3-3 | 規範標準值 .....                  | 29 |
| 表 5-1 | CBR 試驗結果 .....               | 36 |
| 表 5-2 | 刨除料成本參照表 .....               | 37 |
| 表 5-3 | 施工設計結果 .....                 | 39 |
| 表 5-4 | CBR 結果 .....                 | 39 |
| 表 5-5 | F60、S60 單價表 .....            | 43 |

## 圖目錄

|       |                                 |    |
|-------|---------------------------------|----|
| 圖 1-1 | 刨除料使用管制流程圖 .....                | 7  |
| 圖 2-1 | 材料證明書 .....                     | 10 |
| 圖 2-2 | 瀝青工會會員證書 .....                  | 10 |
| 圖 2-3 | 固定汙染源操作許可證 .....                | 11 |
| 圖 2-4 | 供料證明書 .....                     | 11 |
| 圖 2-5 | 刨除料來源證明書 .....                  | 11 |
| 圖 2-6 | 砂石料來源證明書 .....                  | 11 |
| 圖 2-7 | 再生級配料生產流程圖 .....                | 12 |
| 圖 2-8 | 瀝青廠材料管理流程圖 .....                | 13 |
| 圖 3-1 | 材料抽(檢)驗申請單-1 .....              | 26 |
| 圖 3-2 | 材料抽(檢)驗申請單-2 .....              | 27 |
| 圖 3-3 | 一級品管自主檢查表 .....                 | 28 |
| 圖 3-4 | 二級品管抽查紀錄表 .....                 | 29 |
| 圖 5-1 | 桃園觀音草漯地區瀝青混凝土刨除粒料級配粒料底層位置 ..... | 35 |
| 圖 5-2 | 施工位置圖 .....                     | 38 |
| 圖 5-3 | 大興路道路剖面圖 .....                  | 41 |
| 圖 5-4 | 蛙蛙路(第二期)道路平面圖 .....             | 44 |

## 第一章 總則

### 1.1 緒論

#### 1.1.1 緣起

循環經濟、節能減碳是全世界發展趨勢。民國 105 年 5 月時任總統蔡英文就職演說內就已強調「讓台灣走向循環經濟時代，把廢棄物轉換為再生資源」為本國重大政策。中央政府為推動循環經濟，鼓勵地方政府逐步將各種再生資源運用於公共工程。桃園市政府(以下簡稱本府)自 105 年起開始籌劃本市如何將再生再利用粒料運用於工程使用，達到該政策目標。

當時國內辦理修復道路工程，每年至少會產生 300 萬噸(本府約產生 30 萬噸)的瀝青混凝土刨除粒料，但依現有道路工程的施工規範規定，現階段進行道路修復的再生瀝青混凝土最多僅能添加 40%瀝青混凝土刨除粒料摻入使用。因此全國各縣市的瀝青廠都面臨刨除料堆積如山，難以去化的問題，進而影響工廠運轉難再承接工程施作之窘境。且如隨意堆置他處，將會遭各事業主管單位處罰，產業陷入十分艱難困境。

前述國家瀝青產業面臨難題結合本國整體施政方向，本府在審慎評估後規劃瀝青混凝土刨除粒料此再生再利用粒料資源做為研究解決的對象。本府自 106 年 8 月起開始著手研究，經過多次材料配比會議及實驗室試拌作業後，本府新工處於 107 年 4 月選擇平鎮區石門大圳巡防道路改善工程進行試辦，將刨除料經過處理後摻配天然級配料，比對現地所做的試驗值與原先設計的需求檢核值，以瀝青混凝土刨除粒料替代道路基層級配最多 60%為使用上限(R60)，在其上限值之內的試驗皆能通過各項道路路基規範值，採用了瀝青混凝土刨除粒料約 510 噸。現階段本市各瓶頸道路及重劃區道路做為道路基層 60%級配替代使用(R60)，可達約 16 萬噸用量。若未來在航空城道路(約 360 公頃)使用則預計可去化 165 萬噸以上。

而就循環經濟效益兩大項目來探討分別為碳排放量及成本分析。其中就碳排放量而言，引用許凱鈞(2015)「透水性鋪面碳足跡系統建置之研擬」內容成果，瀝青混凝土刨除粒料進行 R60 再生級配料所需之碳排放量為  $6.75 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^3$ 。天然粒料所得碳排放量為  $7.93 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^3$ 。與一般工程之差異值為節省  $1.18 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^3$ 。

而成本分析方面，瀝青混凝土刨除粒料依級配粒料基、底層依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量。本手冊所闡述之成本比較差異係依地緣關係及北部地區價格為基準，瀝青混凝土挖（刨）除料則依不同地區之剩餘價值計算，以石門大圳之範例進行材料成本比較分析，僅包含材料成本，其餘固定成本或棄運土之成本並不討論。若瀝青混凝土刨除粒料 R60 方案材料單價計算為  $619 \text{ 元/m}^3$ ，直接採用天然粒料為  $630 \text{ 元/m}^3$ ，則可節省經費為  $11 \text{ 元/m}^3$ ，以上價格為範例之成本分析，僅供參考，成本單價會略為浮動，如需使用材料時依屆時之報價為準。

效益上可解決瀝青廠瀝青混凝土刨除粒料堆置問題，落實保護生態環境、產業轉換、循環經濟、愛護地球及減少開採天然級配粒料及減少廢棄物產生之正面助益。

### 1.1.2 目的

由前述內容提及之 107 年石門大圳巡防道路改善工程試辦計畫為起點，展開了本府對循環經濟材料瀝青混凝土刨除粒料之推動，確認其試驗結果皆可通過各項規範值。故為有效推廣資源再利用，將瀝青混凝土刨除粒料導入各工程之使用。而本手冊編撰目的，在於配合循環經濟平台，為工程界各單位於使用瀝青混凝土刨除粒料時提供參考依據，透過了解正確之使用方法及相關規定，確保有良好之工程品質。



### 1.1.3 定義

#### (1) 瀝青膠泥(Asphalt cement)

本手冊所稱之「瀝青膠泥」係指一種黑色具有黏結性的液體，呈半固體或固體物質，為瀝青混凝土之主要成份之一，瀝青膠泥性質之變化會對瀝青混凝土刨除粒料之性質產生重大影響。

#### (2) R60

本手冊所稱之「R60」係指以瀝青刨除料回收後洗油，以 60%瀝青刨除粒料混和 40%天然級配粒料，改善路基承载力，多用於道路基底層與管溝回填。

#### (3) 再生瀝青混凝土刨除料 (Reclaimed Asphalt Pavement , RAP)

係以既有路面之瀝青混凝土材料經挖(刨)除運回拌和廠打碎後可再用者。

#### (4) 再生級配粒料 (Reclaimed Asphalt material , RAM)

係以既有路面之級配粒料經挖除運回拌和廠處理後可再利用者。

### 1.1.4 適用範圍

本手冊所規範或建議事項配合桃園市較常使用之工程用途，主要撰寫內容為瀝青混凝土刨除粒料應用於道路級配粒料基底層。

## 1.2 內容架構說明

本手冊內容包含使用瀝青混凝土刨除粒料所需資訊，各章節內容架構簡述如下：

### 1.2.1 瀝青混凝土刨除粒料再利用機構生產與管理

本章節主要說明瀝青混凝土刨除粒料再利用機構在生產瀝青混凝土刨除粒料時，所需具備資格及遵循之規定要求，詳如第二章所述。瀝青混凝土刨除粒料進廠後處理製程、儲放、檢測與再利用流向申報管理等作業，應符合「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」及營建署刨除粒料相關之規定。

### 1.2.2 瀝青混凝土刨除粒料之品質管理與檢驗

瀝青混凝土刨除粒料之品質管理與檢驗如第三章所述，瀝青混凝土刨除粒料於工程應用時，其品質與各階段作業息息相關，故規範相關品質管制措施及注意事項，以提升瀝青混凝土刨除粒料之品質。

### 1.2.3 瀝青混凝土刨除粒料施工要點

本章節主要說明瀝青混凝土刨除粒料之施工要點，分別對於各施工階段之工作需求及施工標準進行說明，詳如第五章所述，並宜參照行政院公共工程委員會頒布之公共工程施工綱要規範相關規定辦理。

### 1.2.4 工程應用實例

本章節主要說明瀝青混凝土刨除粒料之工程案例，詳如第五章所述，藉由國內瀝青混凝土刨除粒料之試辦，證實瀝青混凝土刨除粒料對環境無二次污染疑慮，並透過實地工程成效檢驗成果，佐證瀝青混凝土刨除粒料之可行性。

### 1.3 手冊使用者導引

本技術手冊可提供予供料機關(構)(包括地方環保局或其委託之再利用機構)、使用單位(工程單位、加工再製機構或其他運用者)等使用含瀝青混凝土刨除粒料的參考資料，其中各單位依其職責可優先參考本手冊部分章節。

1. 供料機關(構)(包括地方環保局或其委託之再利用機構)可參照第二章及第四章內容，訂定產品品質管理與流向追蹤策略及方法。
2. 工程單位或代表工程單位的技術顧問機構(設計及監造單位)，於指定使用含瀝青混凝土刨除粒料之產品於特定工程前，應已知悉瀝青混凝土刨除粒料各相關事項，故可參考第三章~第五章內容，選定符合規定之瀝青混凝土刨除粒料及全程管控產品品質。
3. 施工廠商及加工再製機構應參照第四章及第五章內容，採用正確含瀝青混凝土刨除粒料之生產、產製與施工程序及含瀝青混凝土刨除粒料產品品質控制方法。

### 1.4 現行手冊盤點

本章節主要針對環保署及桃園市環保局現有之使用手冊進行彙整，提供給各單位不同之參考依據，讓各單位在使用上能更加安心，更利於刨除料之推動，並預期未來各單位皆可達到可用、敢用、會用、一定要用之效果。

而闡述本手冊與其餘使用手冊之差異性在於針對材料應用之流程，特別提點廠商於使用材料時之注意要點及使用材料過程中該申請之文件，並介紹材料推動之歷程，讓大眾有更深層之認識。

**表 1-1 現有使用手冊彙整**

| 使用手冊                 | 單位          | 年份   |
|----------------------|-------------|------|
| 瀝青混凝土刨除粒料應用於道路基層使用手冊 | 桃園市政府航空城工程處 | 2022 |

## 1.5 規範相關要點

試辦工程於初期難以推動原因如下：其一，施工綱要規範為相關專業之學者及業界專家，經過無數工程經驗而訂定，具高度可信性，惟新材料及新工法尚無規範可供採用，因此無法進行試辦工程；因無經驗及案例可採納，施工綱要規範訂定過程受阻，無法確認所訂之規範合適性。造成規範、試驗及試辦案三者生成之先後順序產生混亂之問題。

欲使道路面層、道路基層及管溝回填等工程能使用新觀念、新材料（鋼質粒料、瀝青混凝土刨除粒料、焚化再生粒料）及新工法去施作，必須完成本府相關施工規範的修訂，並陸續函送行政院公共工程委員會進行全國公共工程施工綱要規範「第 02741 章 瀝青混凝土之一般要求」、「第 02742 章 瀝青混凝土鋪面」、「第 02722 章 級配粒料基層」、「第 02726 章 級配粒料底層」及「第 03377 章 控制性低強度回填材料」等 5 章施工規範審查編修程序，才能提供全國各工程主辦機關使用，落實全面推動。本府領先全國針對瀝青混凝土刨除粒料、鋼質粒料（氧化碴及轉爐石）、焚化再生粒料等循環經濟材料訂定施工綱要規範，並陸續完成道路工程試辦作業。

透過試驗、試辦、規範同進的方式，召開多次專家學者會議、輔導試辦會議及配比設計研擬等。

瀝青混凝土刨除粒料應用於基層是大多數道路工程主辦機關認同的，但各單位與廠商目前還是多使用天然粒料，且規範未明確訂定，希望藉由本手冊編撰，撰寫再生級配粒料來源含括瀝青混凝土刨除料等可應用之項目與工法，以利循環經濟材料大量推廣應用。

## 1.6 使用準則

瀝青混凝土刨除料即是道路工程刨除後材料，經打碎雜物、剔除及過篩處理後，生成瀝青混凝土刨除粒料，是反覆用於道路基層最受普遍接受的循環經濟材料，老舊後又可再經刨除再利用。故將該材料納入循環經濟管理平台進行總量管制，以利各地方政府掌握年度道路工程瀝青混凝土刨除料產出量及再利用量，詳細再利用管制狀況如圖 1-1。

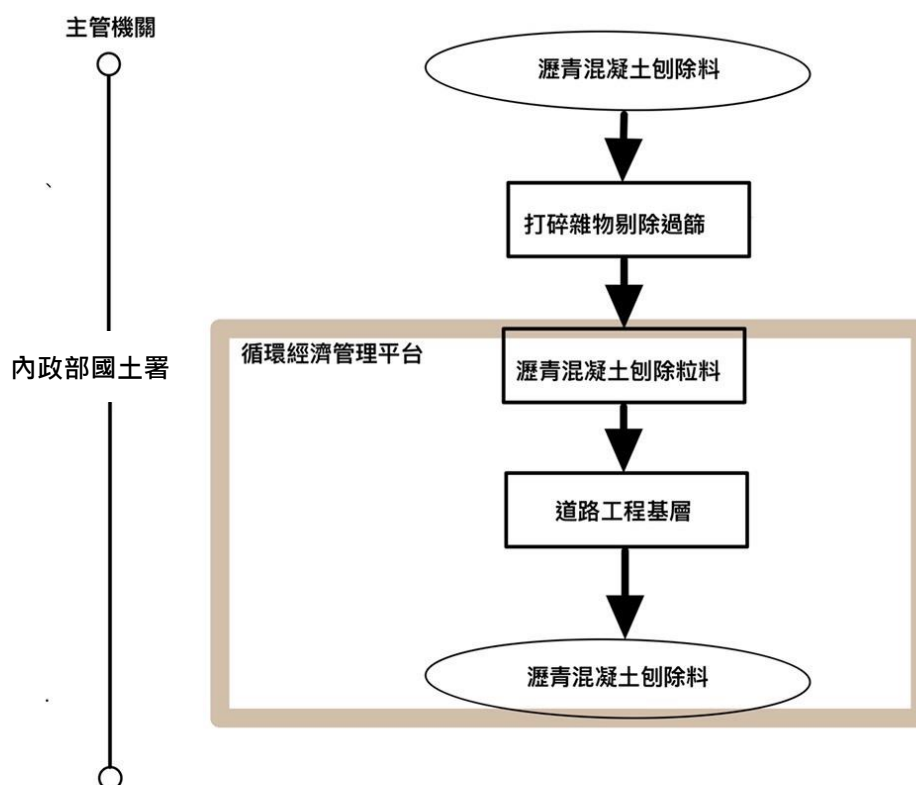


圖 1-1 刨除料使用管制流程圖

## 1.7 瀝青混凝土刨除粒料介紹

本章節針對瀝青混凝土刨除粒料之基本性質進行介紹，若想深入了解瀝青混凝土刨除粒料之產製過程及處理技術，請參考 1.4 小節提及之其他使用手冊。

瀝青混凝土刨除料再利用過程會經過破碎程序，產生級配降級問題，且又外層裹油包覆。因此加入天然級配重新拌合作為級配粒料，其外層裹油包覆將不影響作為級配之功能，經過洛杉磯磨損試驗等基本性質試驗通過後，可替代較細的粒料使用。刨除粒料及其瀝青膠泥之基本性質及對應之試驗規範如表 1-2 及表 1-3 所示。

表 1-2 瀝青混凝土刨除粒料之基本性質與試驗表

| 試驗項目    | 試驗方法                                         | 標準值        |           |
|---------|----------------------------------------------|------------|-----------|
| 篩分析     | CNS 486 粗、細粒料篩析法                             | -          |           |
| 比重      | CNS 487 細粒料比重與吸水率試驗法<br>CNS 488 粗粒料比重與吸水率試驗法 | $\geq 1.5$ |           |
| 吸水率(%)  | CNS 487 細粒料比重與吸水率試驗法<br>CNS 488 粗粒料比重與吸水率試驗法 | $\leq 20$  |           |
| 磨損率(%)  | CNS 490 粗粒料(37.5 mm以下)洛杉磯磨損試驗法               | $\leq 50$  |           |
| 扁平率(%)  | CNS15171 粗粒料中扁平、細長或扁長顆粒含量試驗法                 | $\leq 10$  |           |
| 健度(%)   | CNS1167 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法                    | 粗刨除料       | 細刨除料      |
|         | 硫酸鈉溶液                                        | $\leq 12$  | $\leq 15$ |
|         | 硫酸鎂溶液                                        | $\leq 18$  | $\leq 20$ |
| 含砂當量(%) | CNS15346 土壤及細粒料之含砂當量試驗法                      | $\geq 30$  |           |
| 瀝青含量(%) | CNS15478 自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法                  | $\geq 3.0$ |           |

表 1-3 瀝青混凝土刨除粒料之瀝青膠泥基本性質與試驗表

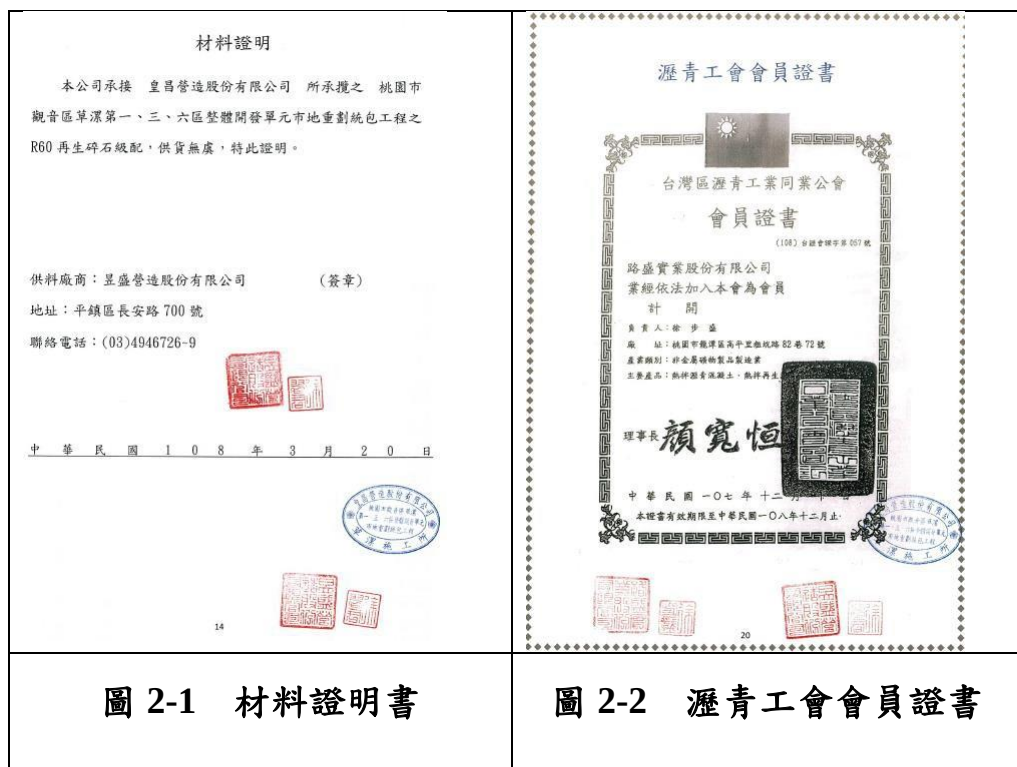
| 試驗項目    | 試驗方法                                | 標準值                       |
|---------|-------------------------------------|---------------------------|
| 比重      | CNS15476 半固態瀝青材料密度試驗法 比重瓶法          | -                         |
| 黏滯度     | CNS14186 無填充料瀝青黏度測定法<br>(布魯克熱力黏度計法) | 60°C ,<br>1000±200(poise) |
|         |                                     | 135°C ,<br>≥150(cps)      |
| 針入度(mm) | CNS10090 瀝青/柏油針入度試驗法                | ≥70                       |
| 延展性(mm) | CNS10091 瀝青/柏油延性試驗法                 | ≥50                       |
| 軟化點(°C) | CNS2486 瀝青軟化點試驗法 (環與小球法)            | -                         |

## 第二章 瀝青混凝土刨除粒料再利用機構生產與管理

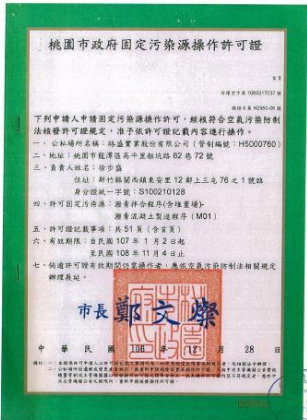
### 2.1 瀝青廠再利用管理

#### 2.1.1 料源管理

相較於天然材料級配，使用再生材料級配之料源管理更加重要，不但須確保刨除料為可利用材料，亦須確保其料源之穩定性，尚可控制級配之品質，因此料廠需提供材料供料證明書，以及供料來源證明書，嚴格管制品質並無摻用海砂與其他有害物質且刨除料為營建廢棄物，瀝青廠需取得固定汙染源操作許可證，相關瀝青廠重要證明文件如圖 2-1 至 2-6 所示，另外建議須請瀝青廠於施工前提供供料計畫。





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><p>固定汙染源操作許可證</p><p>桃園市政府固定汙染源操作許可證</p><p>下列申請人申請固定汙染源操作許可，經核符合空氣汙染防治法相關許可證規定，准予核發許可證記載內容進行操作。</p><p>一、公私場所名稱：路盛實業股份有限公司（營利編號：HS000760）</p><p>二、地址：桃園市龍潭區高平里龍坑路 62 巷 72 號</p><p>三、負責人姓名：徐步盛<br/>住址：新竹縣芎林鄉美豐里 12 鄰上庄路 76 之 1 號<br/>身分證統一編號：S100210128</p><p>四、許可固定汙染源：瀝青拌合程序(含堆置場)<br/>瀝青流紋土製造程序 (MO1)</p><p>五、許可證記載事項：共 51 頁（含全頁）</p><p>六、有效期限：自民國 107 年 3 月 28 日起<br/>至民國 108 年 11 月 4 日止</p><p>七、核發許可證後執照仍須遵守，應依空氣汙染防治法相關規定辦理。</p><p>市長鄭文燦</p><p>中華民國 108 年 3 月 28 日</p></div> | <div><p>供料證明書</p><p>本公司(路盛實業股份有限公司)同意銷售 R60 再生碎石級配，給予 昱盛營造股份有限公司，使用於桃園市觀音區草漯第一、三、六區整體開發單元市地重劃統包工程。</p><p>供料廠商：路盛實業股份有限公司<br/>負責人：徐步盛<br/>營業地址：中壢市元化路 2 段 43 巷 4-1 號 11 樓</p><p>中華民國 108 年 3 月 19 日</p></div>                                            |
| 圖 2-3 固定汙染源操作許可證                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 圖 2-4 供料證明書                                                                                                                                                                                                                                             |
| <div><p>路盛實業股份有限公司<br/>刨除料來源證明</p><p>茲證明本工廠所提供之刨除料，刨除來源確為新竹以北、桃園(含)以南，所刨之可利用材料。</p><p>特此證明</p><p>出料廠商：路盛實業股份有限公司。</p><p>統一編號：23366536</p><p>負責人：徐步盛</p><p>營業地址：中壢市元化路 2 段 43 巷 4-1 號 11 樓</p><p>中華民國 108 年 03 月 19 日</p></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <div><p>砂石來源證明書</p><p>茲證明本公司供應之粗砂、(三分、六分、0.8)碎石，所使用來源皆為河川疏濬土石，嚴格管制品質並無摻用海砂與其他有害物質，為恐口說無憑，特立此證明書。</p><p>此致<br/>路盛實業股份有限公司</p><p>立書人<br/>公司名稱：佳生企業有限公司<br/>負責人：林榮桂<br/>統一編號：12850147<br/>工廠地址：苗栗縣銅鑼鄉銅鑼村 26 鄰龍泉 1-3 號</p><p>中華民國 108 年 01 月 01 日</p></div> |
| 圖 2-5 刨除料來源證明書                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 圖 2-6 砂石料來源證明書                                                                                                                                                                                                                                          |

瀝青廠之刨除料進場後須先進行檢驗，檢驗合格後尚可進行刨除料之破碎，並進行刨除料 RAP 之篩分析試驗，了解其級配曲線後，與天然級配料進行級配調整，調整後須符合工程會施工綱要規範第 02726 章規範級配，R60 再生級配料詳細生產流程圖如圖 2-7 所示，而瀝青廠之材料控管流程圖如圖 2-8 所示，建立瀝青廠之料源管理後，可確保整體材料供料之穩定性，進而控制鋪面品質。

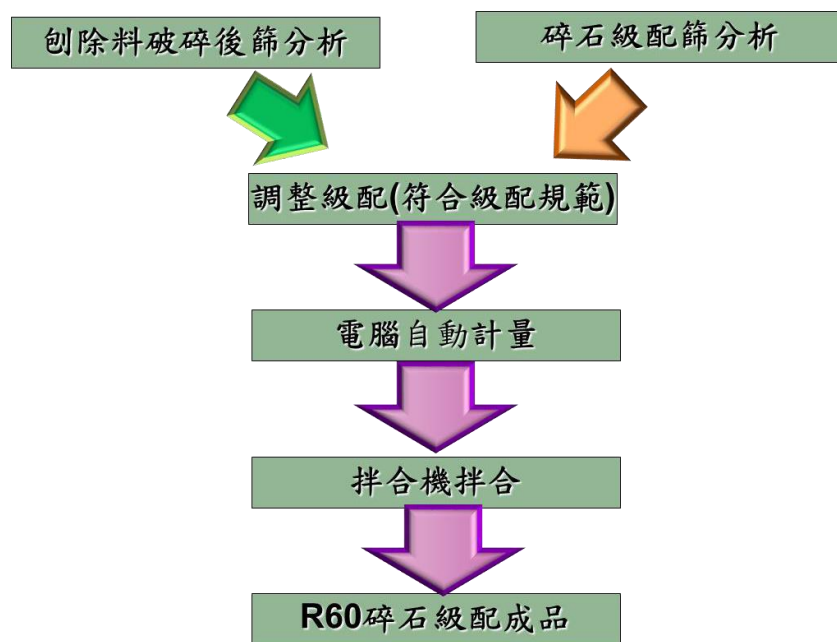


圖 2-7 再生級配料生產流程圖

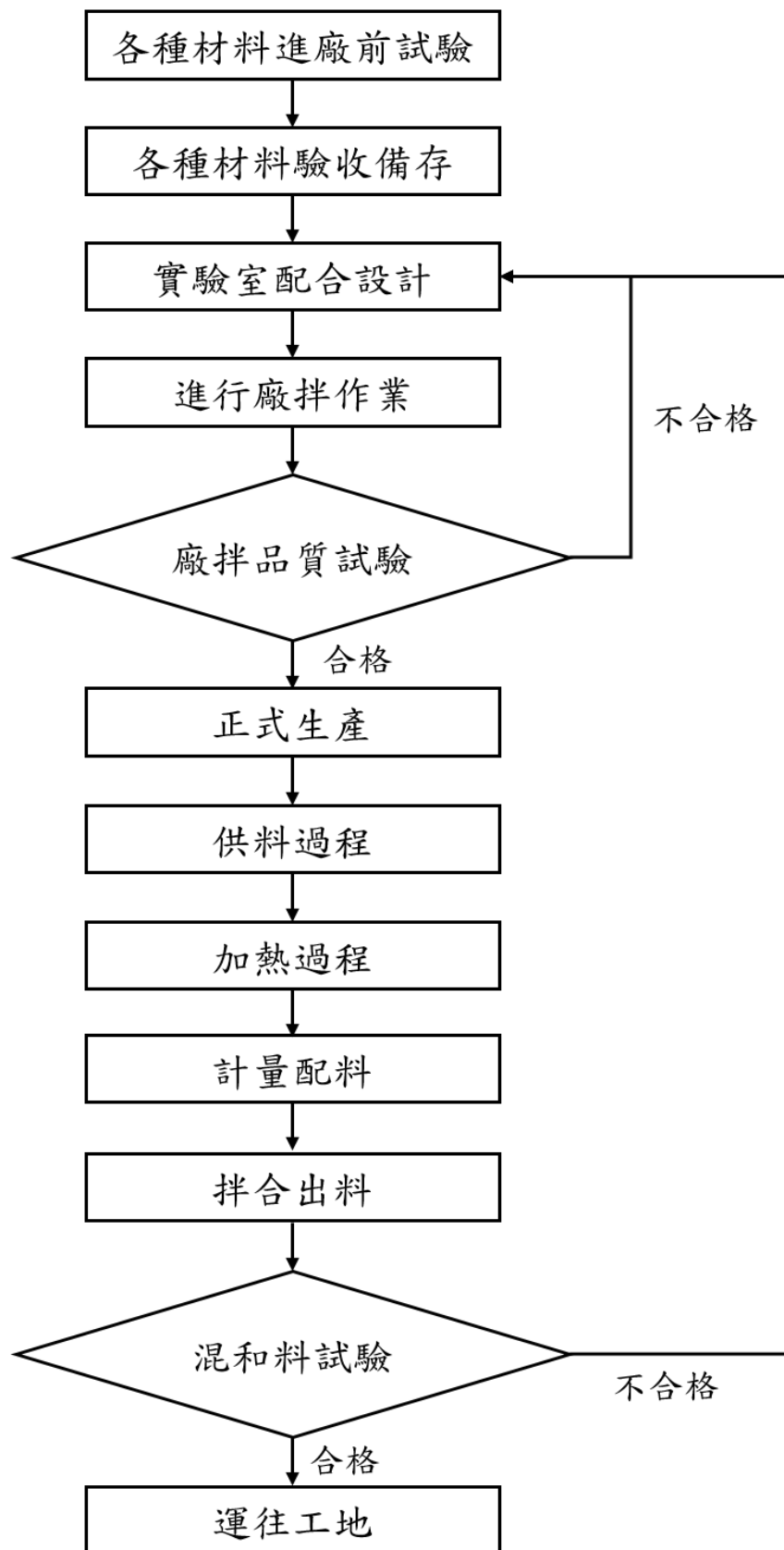


圖 2-8 瀝青廠材料管理流程圖

## 2.1.2 瀝青廠材料進料管理

粗細粒料及刨除料進場時收料人員應先目視檢測，判斷粒料之整潔度、含泥量、級配粒徑之合適性，連同運送車輛之入場時間、車號、司機姓名、粒料種類等紀錄，先行以目視進行初步判斷潔淨程度及不含其他雜質(如:植物、土塊、營建廢棄物....等)後，方可進入堆料區，若目視不合格，則應退車處理。

### 一、天然粒料試驗

冷料倉粒料之檢驗作業由廠內品管人員辦理檢驗，(再生)瀝青混凝土或再利用級配粒料出料期間，每日應自露天堆料區取樣，若未出料則可免檢驗，並將紀錄留存，其檢驗項目及內容如下表 2-1、表 2-2 所示。

表 2-1 天然粒料(粗粒料)檢驗項目

| 粒料種類                  | 檢驗項目  | 試驗方法     | 廠內允收              | 檢驗方式      |
|-----------------------|-------|----------|-------------------|-----------|
| 粗粒料(2 公分、1 公分、0.8 公分) | 篩分析   | CNS486   | 依配比設計需求           | 廠內品管人員    |
|                       | 含水率   | CNS11298 | <3%               | 廠內品管人員    |
|                       | 含泥量   | CNS491   | <2%               | 廠內品管人員    |
|                       | 比重    | CNS488   | 2.5~2.8           | 廠內品管人員    |
|                       | 吸水率   |          | <3%               |           |
|                       | 洛杉磯磨損 | CNS490   | <35%              | TAF 認證實驗室 |
|                       | 健性    | CNS1167  | <12%              | TAF 認證實驗室 |
|                       | 扁平率   | CNS15171 | <10%              | TAF 認證實驗室 |
|                       | 破碎面   | CNS15312 | 75%以上具有 2 個以上之破碎面 | TAF 認證實驗室 |
|                       | 含砂當量  | CNS15346 | <10%              | TAF 認證實驗室 |

表 2-2 天然粒料(細粒料)檢驗項目

| 粒料種類  | 檢驗項目 | 試驗方法     | 廠內允收              |         | 檢驗方式      | 檢驗時機    |
|-------|------|----------|-------------------|---------|-----------|---------|
| 細粒料   | 篩分析  | CNS486   | 依配比設計需求           |         | 廠內品管人員    | 進場      |
|       | 含水率  | CNS11298 | 2.5~2.8           |         | 廠內品管人員    | 進場      |
|       | 含泥量  | CNS491   | <5%               |         | 廠內品管人員    | 進場      |
|       | 比重   | CNS487   | 2.5~2.8           |         | 廠內品管人員    | 品質有所疑慮時 |
|       | 吸水率  |          | <3%               |         |           | 品質有所疑慮時 |
|       | 健性   | CNS1167  | <15%              |         | TAF 認證實驗室 | 品質有所疑慮時 |
|       | 破碎面  | CNS15312 | 75%以上具有 2 個以上之破碎面 |         | TAF 認證實驗室 | 品質有所疑慮時 |
|       | 含砂當量 | CNS15346 | <10%              |         | TAF 認證實驗室 | 品質有所疑慮時 |
| 礦物填充料 | 篩分析  | CNS5265  | 篩號                | 通過重量百分比 | 廠內品管人員    | 進場      |
|       |      |          | #30               | 100     |           |         |
|       |      |          | #50               | 95~100  |           |         |
|       |      |          | #200              | 70~100  |           |         |
|       | 塑性指數 | CNS5088  | <4                |         | 廠內品管人員    | 進場      |

## 二、刨除料試驗

由廠內品管人員辦理檢驗，工地銑刨之瀝青混凝土經卡車運回後，應先堆置於廢料場，由廠務人員視堆置情況以破碎機碾碎，再經震動篩分為粗細粒料。破碎機或磨砂機應可區分成 19~12.5mm 及 12.5mm 以下等二種級配。品管人員應於每批刨除料進場時辦理進料檢驗，其檢驗項目及內容如下表 2-3 所示。

表 2-3 刨除料檢驗項目

| 粒料種類     | 檢驗項目 | 分級              | 試驗方法     | 分級種類           | 廠內允收     | 檢驗方式   | 檢驗時機 |
|----------|------|-----------------|----------|----------------|----------|--------|------|
| 瀝青混凝土刨除料 | 黏滯度  | 黏滯度<br>>100000P | CNS14186 | 再生粒料           | >100000P | 廠內品管人員 | 進場   |
|          |      |                 | CNS15478 | 再生瀝青混凝土粒料(RAP) | <3,8%    |        |      |
|          |      |                 | CNS10090 |                | >20      |        |      |

### 三、再生級配粒料試驗

本手冊舉例使用之粒料為上述之黏滯度 $>100000P$  刨除料之再生粒料(RAM)由廠內品管人員辦理檢驗，再利用級配粒料出料期間，每日應自堆料區取樣，若未出料則可免檢驗，並將紀錄留存，其檢驗項目及內容如下表 2-4 所示。

**表 2-4 再生級配料檢驗項目**

| 粒料種類 | 檢驗項目           | 試驗方法       | 廠內允收              | 檢驗方式      | 檢驗時機   |
|------|----------------|------------|-------------------|-----------|--------|
| 再生粒料 | 篩分析            | CNS486     | 依拌合比例需求           | 廠內品管人員    | 出料摻配前  |
|      | 含水量            | CNS11298   | $<2\%$            |           |        |
|      | 膨脹率            | CNS15311   | 依施工綱要規範或契約規定      | TAF 認證實驗室 | 品質有所疑慮 |
| 新粒料  | 篩分析            | CNS486     | 依拌合比例需求           | 廠內品管人員    | 出料摻配前  |
|      | 含水量            | CNS11298   | $<3\%$            |           |        |
| 混和料  | 篩分析            | CNS486     | 依拌合比例需求           | 廠內品管人員    | 出料摻配後  |
|      | 最佳含水量<br>最大乾密度 | CNS11777~1 | 最佳含水量<br>最大乾密度之關係 | TAF 認證實驗室 | 出料摻配後  |
|      | CBR            | CNS12382   | 依施工綱要規範或契約規定      | TAF 認證實驗室 | 出料摻配後  |
|      | 含水量            | CNS5091    | 最佳含水量 $+2\%$      | 廠內品管人員    | 出場     |
|      | 膨脹率            | CNS15311   | 依施工綱要規範或契約規定      | TAF 認證實驗室 | 出料摻配後  |
|      |                |            |                   |           |        |

## 2.2 生產

### 2.2.1 R60 再生級配料製程

- (1) 再生級配粒料拌合比例由品管單位依工程機關需求進行，先由 AC 廠品管人員會同廠商及監造取得材料(再生粒料及新粒料)，委外 TAF 認證實驗室辦理相關再生級配粒料(RAM)者，AC 廠依施工綱要規範第 02722 章級配粒料基層及施工綱要規範第 02726 章級配粒料底層第 2.2 節中之規定，試驗後依其結果進行摻配，品管人員將摻配比例交由操作手輸入操作台電腦系統中，在未經業主同意之前，操作人員不得自行修改摻配比例設定。

- (2) 品管人員依所得試驗結果及出料摻配前材料篩分析及含水量結果，得出各粒料使用比例，換算成各粒料使用之重量，再交由操作手輸入操作台電腦中。
- (3) 操作手應按各料斗設定支配比檢核其合成級配之差異應在容許範圍內。

### 2.2.2 生產操作

- (1) 操作人員接受調度人員傳送之出貨資訊後，應先確認輸入電腦之資訊是否正確，如有錯誤則立即回報及更正。
- (2) 操作人員於產製過程中，應隨時注意料倉儲量、冷料流速、計量值、殘留值、計量誤差率及控制盤上各項數值，並經由現場人員之回報及廠內抽測之結果（篩分析及含水量），判斷大氣溫度、運送路程等影響水份損失之因素，適度調整各粒料比例重量，以達到工地施工之需求。
- (3) 應視再生級配粒料均勻程度，酌予延長其拌合機乾拌時間，使其能均勻。
- (4) 操作人員應每日依生產過程中所發生之情況，填寫產製作業自主檢查表，交接下一班之操作人員，並提送主管簽核。

## 第三章 瀝青混凝土刨除粒料之品質管理與檢驗

### 3.1 瀝青混凝土刨除粒料出廠管制

- (1) 拌合機操作員經正常程序拌妥之再生級配粒料，在卸料後，以目視量測方式判定其含水量是否符合管制目標(最佳含水量)。
- (2) 外觀檢測項目包含、拌合時間、最大粒徑、色澤均勻、雜質(不可含有石膏、黏土塊、橡膠、塑膠、紙、布、木材及其他易碎物質)及最佳含水量，並將結果記錄。
- (3) 最佳含水量預估判定方式：可用手掌擠壓試樣成團塊進行判定，手掌釋放時，若無法成團塊即過乾，可以呈團塊即過濕，當手掌釋放時成團塊部分會斷裂無法維持團塊完整形狀時試樣之含水量接近最佳含水量，非凝聚性土壤含水量於接近最佳含水量時，成型之團塊會因短暫置於氣乾環境下而碎裂，凝聚性土壤其最佳含水量通常略低於塑性限度。
- (4) 目視檢測頻率為每工地每出料 10 車次至少一次。
- (5) 目視符合管制目標者，視為合格之再生級配粒料。操作員即予放行。
- (6) 出料時，品管人員每塊工地每天至少查驗乙次含水量及篩分析。
- (7) 含水量範圍應在最佳含水量 $\pm 2\%$ 內。
- (8) 篩分析與配比之誤差應在該工程契約規定之許可範圍內。
- (9) 試驗結果若有不符合管制目標時，品管主任應呈報各單位主管及總經理，並依規定謀求改善對策。



- (10) 品管人員應視出料狀況及現場需求，不定期進行相關試驗，以確認再生級配粒料之品質。

## 3.2 產製階段管制

### 3.2.1 材料品質

- (1) 材料品質之要求如無顧客指定，則依照下列規定：
- A. 應符合工程會施工綱要規範第 02722 章之規定。
  - B. 應符合工程會施工綱要規範第 02726 章之規定。
- (2) 品管人員應依工程契約規定，於施工前會同廠商及監造人員，委請 TAF 認證實驗室辦理相關材料試驗，作為再生路基級配料之上限為 60% (R60)，考量再生粒料性質摻配設計時，可能會低於此限制比例，試驗結果送交業主認可後，得以開始生產再生級配粒料。

### 3.2.2 配比編碼建立原則

- (1) 配比完成後，由品管人員依下列編碼原則登錄，並交由操作人員登錄於電腦內。正式量產配比編號概以六碼方式表示，編定方式如下：
- A. 第一碼、以 R 表示為再生級配粒料。
  - B. 第二碼、第三碼表示瀝青混凝土刨除粒料替代天然級配料之比例。
  - C. 第四碼、第五碼表示工地別。
  - D. 第六碼為流水號。
- (2) 任何已經完成登錄之配比編號，不論該編號是否已經廢棄不用，在輸入製程系統前，應確認該配比編號，絕對不可發生重號事件。
- (3) 廢棄或長久不用之配比編號，應以書面方式簽報品管主任核准刪除，刪除配比前應先執行製程配比備份程序。

### 3.2.3 配比管制

- (1) 出貨時操作手應按各料斗設定之配比檢核其合成級配之差異是否在容許範圍內。依新粒料及再生粒料篩分析與含水量之結果調整粒料比例及重量。
- (2) 若產製過程中需調整配比，修正完成後，由品管人員確認，經品管主任同意後，提送操作人員輸入，作為量產之配比。
- (3) 經確認後之配比，如為當日使用至更改回原配比日期止，操作人員更改回原配比後應由品管主任確認後存檔。
- (4) 電腦存檔之配比應由品管主管每月不定期抽核，確認與配比總表之內容一致。

### 3.3 施工階段管制

為確保 R60 再生級配料之材料品質，廠商於施工前中後亦須針對材料進行品質控管，相關管理作為如表 3-1 所示，廠商亦須針對自主檢查成果填具自主檢查表，如表 3-2 所示。

表 3-1 級配材料自主品管

| 施工流程  | 管理項目              | 管理標準                                                                                                                                                                                       | 檢查時機        | 檢查方法                 | 檢查頻率                                 | 不合格之處<br>理    | 管理紀錄  |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------------------|---------------|-------|
| 施工前準備 | 施工計畫              | 決定施工及材料檢驗流程標準                                                                                                                                                                              | 施工前         | 施工計畫<br>審查           | 施工前                                  | 修正            | 核准文件  |
|       | 供料商資格暨配<br>比資料送審  | 依核准配比辦理配比設計                                                                                                                                                                                | 施工前         | 供料商資<br>格暨配比<br>資料送審 | 施工前                                  | 修正            | 核准文件  |
|       | 辦理配比設計及<br>材料取樣試驗 | 試驗結果以確定符合規定                                                                                                                                                                                | 施工前         | 配比試驗<br>材料試驗         | 施工前                                  | 修正            | 核准文件  |
|       | 材料進場取樣檢<br>驗      | 1. 篩分析符合第 02726 章規定<br>2. 依CNS 1167 硫酸鈉健度法<br>試驗，重量損失不得大於<br>12%。硫酸鎂健度法試驗，重<br>量損失不得大於 18%。<br>3. 依CNS 486 規定，以重量計<br>算，至少應有 75%以上具有 2個<br>以上之破碎面。<br>(4)經CNS 490 洛杉磯磨損試<br>驗，磨損率不得大於 50%。 | 施工前         | 現場取樣                 | 每批材料進<br>場時                          | 退料            | 試驗報告  |
| 施工中   | 材料均勻鋪平            | 使用機具均勻分佈於路基面上<br>(厚度 15 公分)                                                                                                                                                                | 施工中         | 目視                   | 每次鋪築時                                | 不平處補充<br>材料改善 | 自主檢查表 |
|       | 滾壓夯實              | 1.10t 以上三輪壓路機並酌量灑<br>水<br>2.輾壓軌跡重疊寬度>10cm                                                                                                                                                  | 施工中         | 目視                   | 每次鋪築時                                | 翻曬重新滾<br>壓    | 自主檢查表 |
| 施工後   | 工地密度試驗            | 壓實度 $\geq 95\%$ 以上                                                                                                                                                                         | 滾壓夯實<br>完成後 | 現場取樣<br>試驗           | 每<br>1000m <sup>2</sup><br>檢驗 1<br>孔 | 翻曬重新滾<br>壓    | 試驗報告  |
|       | 厚度檢驗              | A. 任何一點之厚度不得比設<br>計厚度少 1.0cm 以上。<br>B. 各點厚度之平均值不得小<br>於設計厚度。                                                                                                                               | 滾壓夯實<br>完成後 | 現場檢驗                 | 每<br>1000m <sup>2</sup><br>檢驗 1<br>次 | 翻曬重新滾<br>壓    | 試驗報告  |
|       | 平整度檢驗             | 底層頂面<br>之高低差不得超過 $\pm 0.6\text{cm}$                                                                                                                                                        | 滾壓夯實<br>完成後 | 現場檢驗                 |                                      |               | 試驗報告  |

表 3-2 自主檢查表

編號：

|                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                             |                                                          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|
| 工程名稱                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                                             |                                                          |       |
| 分項工程名稱                                                                                                                                                                                      |               | 瀝青混凝土鋪築                                                                                                                     | 協力廠商                                                     |       |
| 檢查位置                                                                                                                                                                                        |               |                                                                                                                             | 檢查日期                                                     | 年 月 日 |
| 檢查時機                                                                                                                                                                                        |               | <input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查                                 |                                                          |       |
| 檢查結果                                                                                                                                                                                        |               | <input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正                      /無此檢查項目                             |                                                          |       |
| 檢查項目                                                                                                                                                                                        |               | 設計圖說、規範之<br>檢查標準（定量定性）                                                                                                      | 實際檢查情形<br>（敘述檢查值）                                        | 檢查結果  |
| 施<br>工<br>前                                                                                                                                                                                 | ☆施工區域公告       | 施工前三天公告                                                                                                                     |                                                          |       |
|                                                                                                                                                                                             | ☆氣候狀況條件       | 非雨天，氣溫 $\geq 10^{\circ}\text{C}$                                                                                            |                                                          |       |
|                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                                             |                                                          |       |
| 施<br>工<br>中                                                                                                                                                                                 | ☆舊有 AC 路面刨除厚度 | 厚度 $\geq 5\text{cm}$                                                                                                        |                                                          |       |
|                                                                                                                                                                                             | ☆黏層散佈用量       | 快凝瀝青：0.15~0.45 L/m <sup>2</sup><br>SS-1、CSS-1 及 CSS-1h：0.25~0.7 L/m <sup>2</sup><br>RS-1 及 CRS-1：0.11~0.35 L/m <sup>2</sup> | L/m <sup>2</sup><br>L/m <sup>2</sup><br>L/m <sup>2</sup> |       |
|                                                                                                                                                                                             | ☆鋪築前表面清理      | 平順無浮石雜物                                                                                                                     |                                                          |       |
|                                                                                                                                                                                             | ☆鋪築前材料溫度      | $\geq 120^{\circ}\text{C}$                                                                                                  |                                                          |       |
|                                                                                                                                                                                             | ☆鋪築厚度         | 分層鋪築 5cm                                                                                                                    |                                                          |       |
| 施<br>工<br>後                                                                                                                                                                                 | ☆平整度          | 以三公尺直規量測任何一點高低差，不得超過 $\pm 0.6\text{ cm}$ ，<br>(鋪面連續長度 200m 以上)<br>不得大於 $\pm 2.8\text{mm}$                                   |                                                          |       |
| 缺失複查結果：<br><input type="checkbox"/> 已完成改善（檢附改善前中後照片）<br><input type="checkbox"/> 未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善<br>複查日期： 年 月 日<br>複查人員職稱： 簽名：                                                      |               |                                                                                                                             |                                                          |       |
| 備註：<br>1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確或量化尺寸。<br>2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」。<br>3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格品管制表」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。<br>4. 本表由工地現場施工人員實地檢查後嚴實記載簽認。<br>5. 檢查項目註記「☆」者為檢驗停留點抽查項目。 |               |                                                                                                                             |                                                          |       |

現場施工人員簽名(檢查人員)：

工地主任簽名：

### 3.4 驗收階段管制

#### 3.4.1 壓實度

- (1) 瀝青混凝土應滾壓至契約圖說所規定之壓實度。如無明確規定時應依 CNS12390 試驗法求其平均密度。同一種規格之瀝青混凝土層鋪築完成，每 1000m<sup>2</sup> 應鑽取 1 個試體 (未達 1000m<sup>2</sup> 至少鑽取試體 1 個)，每個試體密度應達室內平均密度 95%以上者視為合格。
- (2) 工地密度可用核子儀依 ASTM D2950 試驗方法或鑽取試樣求之。
- (3) 壓實度未能符合規定時之處理辦法，應依契約圖說或其他契約文件之有關規定辦理。

#### 3.4.2 平整度

- (1) 新鋪設路面、全部厚度或部分厚度之銑刨加鋪路面及管線挖掘回填路面，完成後之路面應具平順、緊密及均勻之表面。路面之平整度得以 3m 長之直規、高低平坦儀或慣性剖面儀擇一執行。
- (2) 以 3m 長之直規或高低平坦儀量測道路平整度時，應沿平行於，或垂直於路中心線之方向檢測時，其任何一點高低差，底層或結合層不得超過  $\pm 0.6\text{cm}$ ；一般公路之面層不得超過  $\pm 0.6\text{cm}$ 。
- (3) 以慣性剖面儀量測道路平整度時，一般公路面層之國際糙度指標 ( International Roughness Index, IRI ) 應小於 3.5m/Km。
- (4) 所有高低差超過上述規定部分，應由施工承攬廠商改善至合格為止。

- (5) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。

### 3.4.3 鋪築厚度

- (1) 同一種規格之瀝青混凝土層完成後，每 1,000m<sup>2</sup> 應鑽取一件樣品，依 CNS8755 之試驗法，檢測其厚度，檢測之位置以隨機方法決定。所留試洞於檢測後，施工承攬廠商應即以相同或近似材料回填夯實。
- (2) 路面任何一點之厚度不得少於設計厚度 95%。

## 3.5 檢驗

### 3.5.1 施工前之檢驗

#### 一、粒料

瀝青混凝土刨除粒料之材質需符合以下條件：

- (1) 瀝青含量：用於底層 3.0 % 以上，用於面層 3.8 % 以上（對刨除混合料重量比）。
- (2) 針入度（25 °C、5 Sec、100 g）：20 以上。
- (3) 打碎分堆儲放：運回拌和廠堆置場之再生級配料應打碎分成 19~12.5 mm（3/4 in~1/2 in）、12.5~4.75 mm（1/2 in ~ No.4）及 4.75 mm（No.4）以下等三種，或 19~12.5 mm（3/4 in~1/2 in）及 12.5 mm（1/2 in）以下等二種級配分堆儲放。

- (4) 再生級配料不得含有木屑、鐵線、有機物、黏土、及有礙本工程之品質及功能之有害物。
- (5) 粒料依 CNS 490 試驗法，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於 50 %；用於磨耗層者不得大於 35 %；面層者不得大於 40 %。
- (6) 粗粒料依 CNS 1167 或 AASHTO T104 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其硫酸鈉溶液之方法重量損失不得大於 12 %；其硫酸鎂溶液之方法重量損失不得大於 18 %。
- (7) 細粒料依 CNS 1167 或 AASHTO T104 試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其硫酸鈉溶液之方法重量損失不得大於 15 %。

### 3.5.2 施工中之檢驗

施工前材料取樣試驗通過後，材料即可進場施工，進場施工亦須進行取樣進行篩分析試驗確認級配符合規範，承包商須向監造單位提出抽(檢)驗申請單，請監造單位會同進行抽驗，以達一、二級品管，表單如圖 3-1 及圖 3-2 所示。





| 項次 | 契約詳細表<br>項次 | 預定進場<br>日期 | 進場<br>數量 | 抽樣<br>日期 | 規定抽<br>(取)<br>樣頻率 | 累積進<br>場數量 | 抽試驗<br>結果 | 抽驗及<br>會同<br>人員 | 備註         |
|----|-------------|------------|----------|----------|-------------------|------------|-----------|-----------------|------------|
|    | 材料/設備<br>名稱 | 實際進場<br>日期 |          | 抽樣<br>數量 |                   | 累積抽<br>樣數量 |           |                 | (歸檔<br>編號) |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |
|    |             |            |          |          |                   |            |           |                 |            |

註：1. 本表單於開工後應由監造單位會同廠商定期檢討辦理情形。

2. 本表單格式僅提供參考，使用單位可依個別需要調整。

圖 3-2 材料抽(檢)驗申請單-2

現場施工檢驗包含承包商之一級品管，進行品質管制，承包商須於施工中填列自主檢查表，另外監造單位需進行二級品管，進行一級品管之品質查驗，如此落實三級品管尚能確保施工品質，尤以再生材料使用工程，更須注重材料及施工之品質管理，尚可達其功能目的，承包商之自主檢查表填列如圖 3-3，監造單位填列之抽查紀錄表如圖 3-4。

|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                   |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|
| 工程名稱                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 |                   |       |
| 分項工程名稱                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 | 協力廠商              |       |
| 檢查位置                                                                                                                                                                                           |                                                                                                 | 檢查日期              | 年 月 日 |
| 施工流程                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查     |                   |       |
| 檢查結果                                                                                                                                                                                           | <input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目 |                   |       |
| 檢查項目                                                                                                                                                                                           | 設計圖說、規範之檢查標準<br>(定量/定性)                                                                         | 實際檢查情形<br>(敘述檢查值) | 檢查結果  |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                   |       |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                   |       |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                   |       |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                   |       |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                 |                   |       |
| 缺失複查結果：<br><input type="checkbox"/> 已完成改善<br><input type="checkbox"/> 未完成改善，填至「不合格管制總表」第○項進行追蹤改善<br>複查日期： 年 月 日<br>複查人員職稱： 簽名：                                                                 |                                                                                                 |                   |       |
| 備註：<br>1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫 7mm~10mm）。<br>2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「／」。<br>3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格品管制總表」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。<br>4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。 |                                                                                                 |                   |       |
| 工地主任（工地負責人）：                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 | 現場工程師簽名（檢查人員）     |       |

圖 3-3 一級品管自主檢查表

|         |                                                                                      |      |      |       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|
| 工 程 名 稱 |                                                                                      |      |      |       |
| 材料/設備名稱 |                                                                                      |      | 檢查日期 | 年 月 日 |
| 抽 驗 項 目 | 抽 驗 標 準                                                                              | 抽驗數量 | 抽驗值  | 抽驗結果  |
|         |                                                                                      |      |      |       |
|         |                                                                                      |      |      |       |
|         |                                                                                      |      |      |       |
|         |                                                                                      |      |      |       |
|         |                                                                                      |      |      |       |
|         |                                                                                      |      |      |       |
|         |                                                                                      |      |      |       |
| 說 明     | 1. 『抽驗結果』為抽驗值與抽驗標準之比較，填寫『合格』、『 <u>不合格</u> 』。<br>2. 抽驗不合格則登錄至「材料設備檢（試）驗管制總表」第○項進行追蹤改善 |      |      |       |

監造工地負責（授權）人：

監造現場人員簽名：

圖 3-4 二級品管抽查紀錄表

### 3.5.3 完工後之檢驗

完工後須符合工程會施工綱要規範第 02726 章之規定，相關規範之標準如下表 3-3 所示。

表 3-3 規範標準值

|        |        |         |
|--------|--------|---------|
| 壓實度(%) | 厚度(cm) | 平整度(mm) |
| >95    | >40    | ±15     |

## 第四章 瀝青混凝土刨除粒料施工要點

本章節之內容係參考行政院公共工程委員會施工綱要規範第 02722 章級配粒料基層及第 02726 章級配粒料底層之內容，整理其相關內容如下所述，如有與施工綱要規範相左時，仍應以施工綱要規範之內容為主。

### 4.1 前置作業

施工所用之機械、工具設備等，均須先經工程司檢視同意方可使用，並須經常保養以維持良好之作業狀況，所有機具設備，必須準備充份，以使工程能在適當之配合下順利進行，不至發生不必要之延誤或中斷等情事。

運作管理方面，必須每季定期向行政院環境保護署申報再生資源收受、貯存、回收再利用情形及再生產品名稱、數量、營運狀況等資料。屬公共工程利用於工程填方材料用途，須經工程主辦機關核准；屬民間工程者，再生利用業者應依資源回收再利用法進行再生利用。

### 4.2 材料拌合與鋪築

本節所提之拌和與鋪築不包含使用水泥作為穩定處理之程序。除級配粒料之級配已符合設計圖說或本節規範之規定者外，為使所用級配粒料之級配能符合規定，須以下列任何一法拌和之。

#### 4.2.1 拌和機拌和

- (1) 所用拌和機應經工程司之認可。拌和機應經常保持良好之狀態，其輪葉或葉片，應具有適當之尺度及淨空，並予適當之調節，俾能生產均勻之合格材料。
- (2) 拌和機應有足夠之生產能量，以便能在良好之工作效率下，繼續不斷地施工。

- (3) 拌和時，應視實際需要，均勻噴入適量之水，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。

#### 4.2.2 機動平路機拌和

- (1) 運至工地之級配粒料，如尚需另加粒料方能符合所規定之級配時，可在路基或基層堅實之情況下，以機動平路機拌和。
- (2) 拌和時，通常係將較粗之粒料置於下層，較細之粒料置於上層，然後將粒料由路中翻至路側（或由路側翻至路中，視粒料之堆置位置而定），再由路側翻至路中，如是往返拌和直至級配均勻為止。
- (3) 拌和時應注意勿使粒料有析離現象，並應避免損及路基或基層。
- (4) 在拌和過程中，應視實際需要均勻灑以適量之水，務使級配粒料於鋪築壓實時能達到所需之壓實度。

#### 4.2.3 撒鋪材料

- (1) 運達工地之合格材料，可直接倒入鋪料機之鋪斗中，攤平於已整理完成之路基或基層面上或分堆堆置於路基或基層上，然後以機動平路機或其他機具攤平。
- (2) 在撒鋪之前，如工程司認為必要，應按其指示在路基或基層上灑水，以得一適宜之濕度。
- (3) 撒鋪時，如發現粒料有不均勻或析離現象時，應按工程司之指示，以機動平路機拌和至前述現象消除為止。
- (4) 級配粒料應按設計圖說所示或工程司指示之厚度分層均勻鋪設，每層厚度應約略相等。
- (5) 鋪設時，應避免損及其下面之路基、基層或已鋪設之前一

層，並按所需之全寬度鋪設。

- (6) 所有不合規定之顆粒及一切雜物，均應隨時予以撿除。
- (7) 級配粒料每層撒鋪厚度應依工程司之指示辦理，每層撒佈厚度應約略相等，其最大厚度須視所用滾壓機械之能力而定，務須足能達到所需之壓實度為原則。
- (8) 每層壓實度視滾壓機具之能量而異，除另有規定或工程司核准外，每層最大壓實厚度不得超過 20 cm（通常鬆鋪厚度約為壓實厚度之 1.35 倍），但亦不得小於所用粒料標稱最大粒徑之 2 倍。

### 4.3 滾壓

本節所提之滾壓不包含使用水泥作為穩定處理之程序。

- (1) 級配粒料撒鋪及整形完成後，應立即以 10 噸以上三輪壓路機或振動壓路機滾壓。
- (2) 滾壓時，如有需要，應以噴霧式灑水車酌量灑水，使級配粒料含有適當之含水量，以能壓實至所規定之密度。
- (3) 如級配粒料含水量過多時，應等其乾至適當程度後，始可滾壓。
- (4) 滾壓時應由路邊開始。如使用三輪壓路機時，除另有規定者外，開始時須將外後輪之一半壓在路肩上滾壓堅實，然後逐漸內移，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之一半，直至全部滾壓堅實，達到所規定之壓實度時為止。
- (5) 在曲線超高處，滾壓應由低側開始，逐漸移向高側。
- (6) 壓路機不能到達之處，應以夯土機或其他適當之機具夯實。

- (7) 滾壓後如有不平之處，應耙鬆後補充不足之材料，或移除多餘部分，然後滾壓平整。
- (8) 分層鋪築時，在每一層之撒鋪與壓實工作未經工程司檢驗合格之前，不得繼續鋪築其上層。
- (9) 鋪築上層級配粒料時，其下層表面應刮毛約 2 cm，以增加二層間之結合，並應具有適當之濕度，否則應酌量灑水使其濕潤。
- (10) 最後一層滾壓完成後，應以機動平路機刮平，或以人工修平，隨即再予滾壓。
- (11) 刮平及滾壓工作應相繼進行，直至所有表面均已平整堅實，並符合設計圖說所示之斷面為止。
- (12) 刮平及滾壓時，得視實際需要酌量灑水。

## 第五章 工程應用實例

### 案例一：桃園市觀音區草漯第一、三、六區整體開發單元市地重劃統包工程

1. 主辦機關：桃園市政府新建工程處
2. 監造單位：中棧工程顧問股份有限公司
3. 施工單位：皇昌營造股份有限公司
4. 施工期間：本案例於 106 年 11 月 1 日開工，並於 109 年 10 月 14 日完工。
5. 施工範圍：本工程範圍為桃園市觀音區草漯第一、三、六區整體開發單元市地重劃範圍，其中第一區約 47.60 公頃、第三區約 53.99 公頃、第六區約 46.29 公頃。其工程位置於草漯都市計畫範圍北至觀音工業區聯外道路外緣 50 公尺及觀音工業區與萬安橋為界，西從下厝溪二號橋往南至大草厝既成道路為止，南由福安橋沿菜寮埤邊緣順桃 39 號道路，再沿桃園大圳八支線，東至保障橋為界，計畫面積共計 504.00 公頃。本案工程範圍為草漯都市計畫範圍第一、三、六區，施工面積約為 147.88 公頃。詳細位置圖如圖 5-1 所示。





圖 5-1 桃園觀音草漯地區瀝青混凝土刨除粒料級配粒料底層位置

6. 工程金額：38 億 6200 萬元。
7. 摻配比例：以瀝青混凝土刨除粒料替代級配 60% (R60)。
8. 品質檢測試驗結果：CBR 試驗結果如表 5-1 所示。

表 5-1 CBR 試驗結果



## 儒鴻實業有限公司 中壢實驗室

實(試)驗室地址:桃園市中壢區志清路209號  
電話:(03)4226002 傳真:(03)4226052

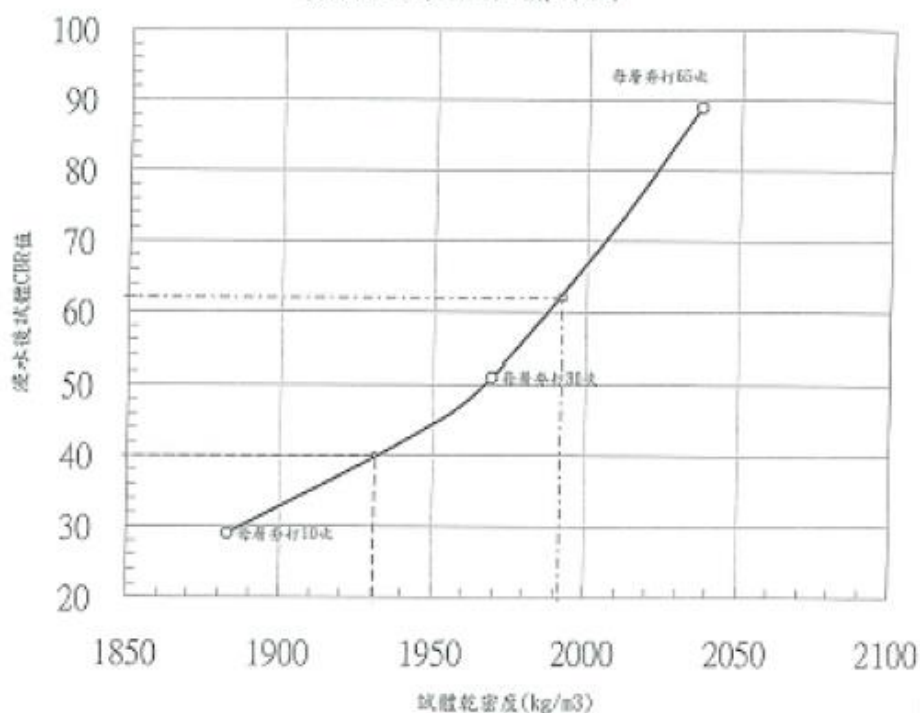
## 夯實土壤加州承載比試驗報告

工程名稱(\*): 桃園市觀音區草漯第一、三、六區整體開發 報 告 編 號 : 1902664  
單元市地重劃範圍工程

頁 次 : 第3頁 共5頁  
試 驗 方 法 : CNS 12382(2008)

夯實試驗最大乾密度: 2033  $\text{kg/m}^3$   
95 %最大乾密度: 1931  $\text{kg/m}^3$   
98 %最大乾密度: 1992  $\text{kg/m}^3$

乾密度與CBR值關係圖



試驗結果: 95% 壓實度之土壤乾密度=1931 $\text{kg/m}^3$  , 此時之CBR值=40  
98% 壓實度之土壤乾密度=1992 $\text{kg/m}^3$  , 此時之CBR值=62

註: 規範要求值及所對應壓實度百分比由送驗人員提供

報告簽署人:

陳國雄

(表單編號: RH-2499E)

9. 成本分析：依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度]計算。以下所闡述之成本比較差異係依地緣關係及北部地區價格為基準，所提供之試算法僅包含材料成本，其餘固定成本或棄運土之成本不在此討論中，詳細成本計算應就各工程實際情形加以計算，分析方式僅供參考。基本價格整理如下表 5-2。參照下表之數據經計算後使用瀝青混凝土刨除粒料大約可節省 20 % 之工程成本。

表 5-2 刨除料成本參照表

| 項次                      | 項目         |                | 天然碎配(100%) |     |     | R60(刨除料 60%) |     |     |
|-------------------------|------------|----------------|------------|-----|-----|--------------|-----|-----|
|                         | 項目         | 單位             | 數量         | 單價  | 複價  | 數量           | 單價  | 複價  |
| 1                       | 添加天然粒料     | m <sup>3</sup> | 1          | 720 | 720 | 0.4          | 720 | 288 |
|                         | 運費(至 AC 廠) | m <sup>3</sup> | 1          | -   | 270 | 0.4          | 270 | 108 |
| 2                       | AC 刨除料     | m <sup>3</sup> | -          | -   | -   | 0.6          | 0   | 0   |
|                         | 運費(至 AC 廠) | m <sup>3</sup> | -          | -   | -   | 0.6          | 0   | 0   |
|                         | 打除雜物剔除過篩   | m <sup>3</sup> | -          | -   | -   | 0.6          | 180 | 108 |
| 3                       | 粗細粒料拌和     | m <sup>3</sup> | 1          | 180 | 180 | 1            | 180 | 180 |
| 4                       | 運費(至工地)    | m <sup>3</sup> | 1          | 270 | 270 | 1            | 270 | 270 |
| 材料單價(元/m <sup>3</sup> ) |            |                | 1170       |     |     | 954          |     |     |

## 案例二：桃園市平鎮區石門大圳防汛道路改善工程

1. 主辦機關：桃園市政府新建工程處
2. 監造單位：和建工程顧問股份有限公司
3. 施工單位：上溢營造股份有限公司
4. 施工期間：本案例於 106 年 12 月 11 日開工，並於 107 年 9 月 6 日完工。
5. 施工範圍：如圖 5-3 所示。

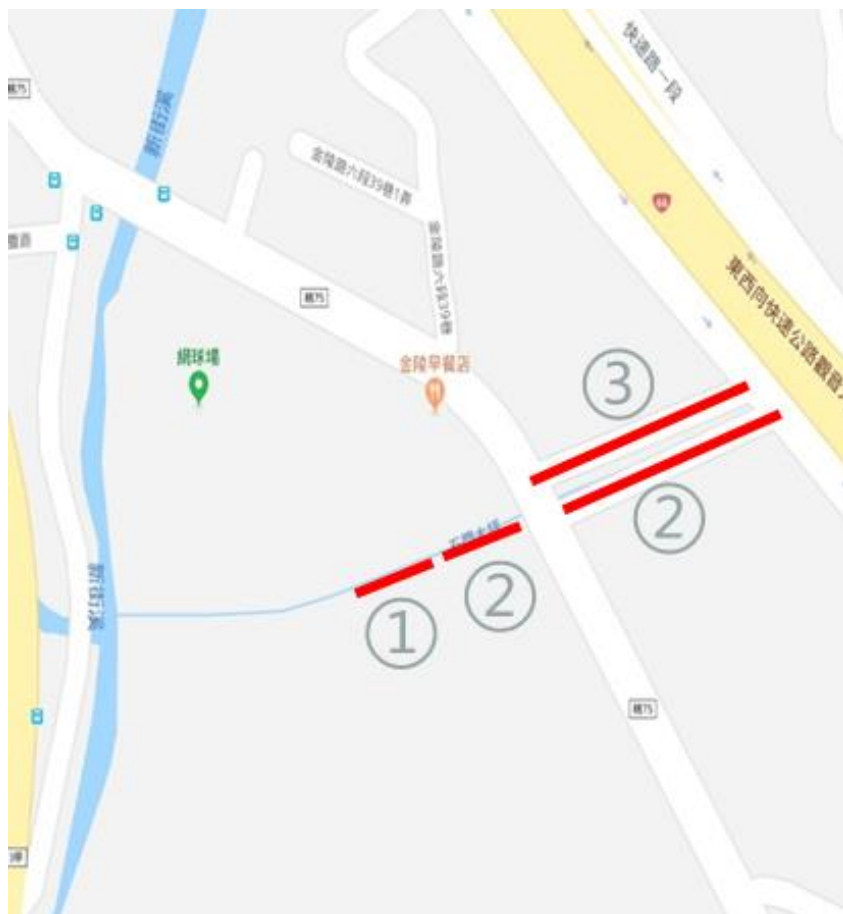


圖 5-2 施工位置圖

6. 工程金額：5,233 萬元
7. 摺配比例：如表 5-3 所示。

表 5-3 施工設計結果

| 材料種類           | R40 | R60 | R60-C3 |
|----------------|-----|-----|--------|
| 施工位置           | ①   | ②   | ③      |
| 面層厚度(cm)       | 20  | 20  | 20     |
| 基、底層厚度<br>(cm) | 40  | 40  | 30     |

註：R40 為以 40%之瀝青混凝土刨除料取代天然級配料。

R60 為以 60%之瀝青混凝土刨除料取代天然級配料。

R60-C3 中之 C3 為水泥佔摻配比例 3%。

#### 8. 品質檢測試驗結果：

根據本案例之施工結果得出以下三點結論，試驗結果如下表 5-4。

- (1) RAP 添加比例越高，CBR 值越低。
- (2) OMC (最佳含水量)會隨 RAP 添加比例增加而略為降低。
- (3) 添加水泥可有效改善 CBR 值。

表 5-4 CBR 結果

| 材料種類   | OMC<br>(%) | MDD<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | CBR<br>(95%) | CBR<br>(98%) | CBR<br>(100%) |
|--------|------------|-----------------------------|--------------|--------------|---------------|
| R40    | 6.0        | 2072                        | 31           | 50           | 69            |
| R60    | 5.0        | 2057                        | 23           | 43           | 51            |
| R60-C3 | 7.5        | 2110                        | 85           | 140          | 162           |

註：MDD 為最大乾密度。

9. 成本分析：本案例之 R40 部分大約可節省 30 % 之工程金額，R60 部分大約可節省 40 % 之工程金額，而 R60-C3 部分大約可節省 15 % 之工程金額。

### 案例三：華安里華安街道路改善暨環境優化工程

1. 主辦機關：桃園市政府新建工程處。
2. 監造單位：鉅揚工程顧問股份有限公司。
3. 施工單位：德炘營造有限公司。
4. 施工期間：本案例於 109 年 1 月 3 日開工，並於 109 年 7 月 10 日完工。
5. 施工範圍：道路段自平東路華安街口起至平東路 239 巷 16 弄路口止，綠帶往華安街延伸 161 公尺至平東路 239 巷 94 弄。
6. 工程金額：2,023 萬 7,428 元。
7. 摻配比例：以瀝青混凝土刨除粒料替代級配 60% (R60)。
8. 品質檢測試驗結果：CBR 之試驗結果為 30。
9. 成本分析：依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度]計算。以下所闡述之成本比較差異係依地緣關係及北部地區價格為基準，所提供之試算法僅包含材料成本，其餘固定成本或棄運土之成本不在此討論中，詳細成本計算應就各工程實際情形加以計算，分析方式僅供參考。基本價格整理如上表 5-2 所示。參照下表之數據經計算後使用瀝青混凝土刨除粒料大約節省 10 % 之工程成本。

### 案例四：桃園市桃園區人本道路-大興路道路多目標改善工程

1. 主辦機關：桃園市政府養護工程處。
2. 監造單位：仝葉工程顧問有限公司。
3. 施工單位：上溢營造股份有限公司。
4. 施工期間：本案例於 108 年 8 月 28 日開工，並於 108 年 11 月 29 日完工。

5. 施工範圍：道路段起始於為興一街，終點為大有路，全長約 182 公尺。
6. 工程金額：766 萬元。
7. 摻配比例：以瀝青混凝土刨除粒料替代級配 60% (R60)。
8. 成本分析：依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度]計算。以下所闡述之成本比較差異係依地緣關係及北部地區價格為基準，所提供之試算法僅包含材料成本，其餘固定成本或棄運土之成本不在此討論中，詳細成本計算應就各工程實際情形加以計算，分析方式僅供參考。基本價格整理如上表 5-2 所示。參照下表之數據經計算後使用瀝青混凝土刨除粒料大約節省 15 % 之工程成本。
9. 道路剖面圖：如圖 5-3 所示。

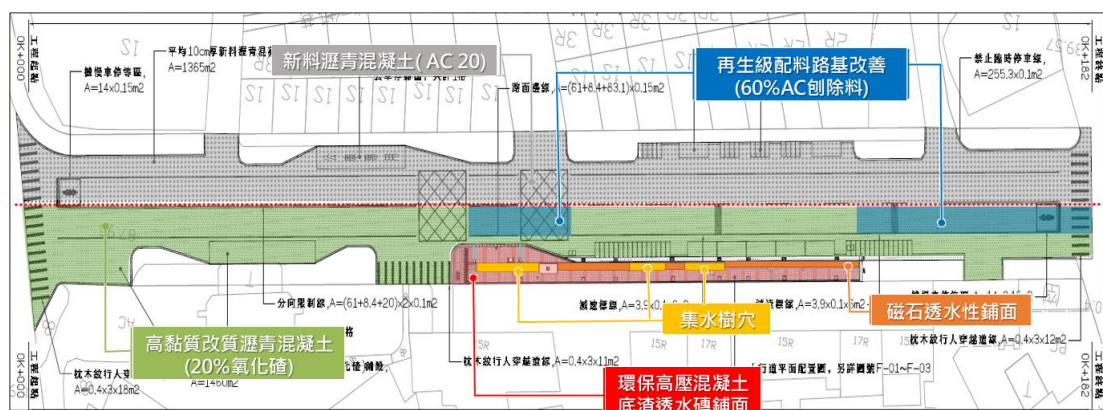


圖 5-3 大興路道路剖面圖

#### 案例五：楊梅區蛙蛙路道路拓寬改善工程(第二期)

10. 主辦機關：桃園市政府新建工程處。
11. 監造單位：鉅揚工程顧問有限公司。
12. 施工單位：上溢營造股份有限公司。
13. 施工期間：本案例於 111 年 07 月 08 日開工，並於 112 年 09 月

06 日完工。

14. 施工範圍：由楊梅區蛙蛙路沿國 1 東側新闢道路至秀才路，第二期長度約 1,009 公尺，使用瀝青混凝土刨除粒料、含氧化矽刨除料、氧化矽等循環材料路段為 40 公尺，里程為 0K+930~0K+970。
15. 工程金額：1 億 8,008 萬元，桃園市政府自籌款約 1,167 萬元，其餘由交通部公路總局補助。
16. 摻配比例：以含氧化矽刨除粒料替代級配 60% (F60)，鋪設里程為

0K+950~0K+970。

以瀝青混凝土刨除粒料 40%與氧化矽 60%替代級配 (S60)，鋪設里程為 0K+950~0K+970。

17. 品質檢測試驗結果：

根據本案例之試驗室試驗結果與施工成效檢測結果得出以下數點結論。

- (1) 於試驗室試驗結果來看，於第 02722 章級配料基層中，設計規範值要求 CBR 值須大於 20%，S60、F60 試驗結果顯示皆符合設計規範值。
- (2) 摻配合氧化矽刨除料 F 系列之級配，CBR 值約落在 30%。
- (3) 摻配氧化矽 S 系列之級配，CBR 約落在 30%-60%之區間，並隨著氧化矽之摻配量增加 CBR 值也隨之上升。
- (4) 在基層施工成效檢測方面，圓錐貫入試驗 DCP 結果以 S60 級配斷面之平均 CBR 值較為 F60 高，兩者皆符合第 02722 章之基層 CBR 值大於 20%之規範，顯示兩者鋪築於基層其結構強度符合標準。
- (5) 工地密度試驗方面，試驗結果 S60 與 F60 兩種級配斷面之壓實度於 95%以上，說明現場施作狀況良好，同時分層鋪築、滾壓與灑水夯實之標準化施作流程，提供日後道路基層施工



參考。

- (6) 輕型落重式撓度儀 LWD(基層)與彭柯曼樑撓度試驗(面層)試驗為分別應用於基層與面層，兩者之檢測數值呈現 S60 斷面之抗變形能力優於 F60 斷面之趨勢。
- (7) PCI 檢測方面，剛完工時之鋪面狀況良好，並無破損或龜裂等破壞痕跡，後續經兩次成效追蹤試驗，顯示路面僅產生部分輕微剝落，並無其他明顯破壞。
- (8) IRI 檢測方面，路面平坦度狀態良好，IRI 值經兩次成效追蹤試驗仍低於 3.5，且整體呈現 S60 斷面平坦度較 F60 佳。
18. 成本分析：依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度]計算。以下所闡述之成本比較差異係依地緣關係及北部地區價格為基準，所提供之試算法僅包含材料成本，其餘固定成本或棄運土之成本不在此討論中，詳細成本計算應就各工程實際情形加以計算，分析方式僅供參考。基本價格整理如下表 5-5 所示。

表 5-5 F60、S60 單價表

| 工作項目：級配粒料基層(F60) |                       |                |     |       |
|------------------|-----------------------|----------------|-----|-------|
| 工料名稱             |                       | 單位             | 數量  | 單價    |
| 材料費用             | 產品，天然級配料              | M <sup>3</sup> | 0.4 | 970   |
|                  | 產品，氧化矽瀝青混凝土面層刨除料      | M <sup>3</sup> | 0.6 | 350   |
|                  | 打除雜物剔除過篩              | M <sup>3</sup> | 0.6 | 300   |
|                  | 級配粒料基層(F60)試辦，拌合及運輸費用 | M <sup>3</sup> | 1   | 2,100 |
| 施工費用             | 級配粒料基層(F60)試辦，鋪設及滾壓費用 | M <sup>3</sup> | 1   | 1,008 |
|                  | 零星工料                  | 式              | 1   | 131   |

| 工作項目：級配粒料基層(S60) |                       |                |     |       |
|------------------|-----------------------|----------------|-----|-------|
| 工料名稱             |                       | 單位             | 數量  | 單價    |
| 材料費用             | 產品，氧化碴                | M <sup>3</sup> | 0.6 | 400   |
|                  | 產品，瀝青混凝土面層刨除料         | M <sup>3</sup> | 0.4 | 350   |
|                  | 打除雜物剔除過篩              | M <sup>3</sup> | 0.4 | 300   |
|                  | 級配粒料基層(S60)試辦，拌合及運輸費用 | M <sup>3</sup> | 1   | 2,100 |
| 施工費用             | 級配粒料基層(S60)試辦，鋪設及滾壓費用 | M <sup>3</sup> | 1   | 1,008 |
|                  | 零星工料                  | 式              | 1   | 126   |

19. 道路平面圖：如圖 5-4 所示。



圖 5-4 蛙蛙路(第二期)道路平面圖

## 參考資料

- [1] 桃園，以人為本的城市轉型，桃園市政府工務局。
- [2] 進擊桃園，桃園市政府工務局。
- [3] 廖文軒、林志棟，「再生瀝青混凝土添加再生劑之成效分析」，國立中央大學，碩士論文，2018。
- [4] 陳正倫、林志棟，「精進台灣地區再生瀝青混凝土鋪面之研究」，國立中央大學，碩士論文，2012。
- [5] 行政院環境保護署，「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」，環保法規，2020 年 6 月 24 日。
- [6] 工程會施工綱要規範，第 02722 章「級配粒料基層」V9.0。
- [7] 工程會施工綱要規範，第 02726 章「級配粒料底層」V10.0。
- [8] 工程會施工綱要規範，第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」V11.0。
- [9] 工程會施工綱要規範，第 02966 章「再生瀝青混凝土鋪面」V7.0。
- [10] 桃園市政府循環經濟平台。

## 瀝青混凝土刨除粒料使用手冊

出版單位 桃園市政府工務局

總編輯 賴局長宇亭

召集人 陳區長聖義

副召集人 呂總工程司紹霖

審查委員 廖副局長肇昌、王副組長韻瑾、杜專任教師嘉崇、許總工程司維庭、黃總工程司全成、何總工程司順華

編輯小組 國立中央大學 何旻哲 專案助理教授  
社團法人中華鋪面工程學會

策劃執行 桃園市政府工務局

地址 桃園市桃園區縣府路 1 號 7 樓工務局

電話 03-3322101

日期 2022 年 6 月

ISBN 978-626-7159-13-2(平裝)

GPN 1011100808

本書僅作桃園市政府工務局同仁自修使用

部分照片取自簡報

如有侵權，請告知刪除

售價：新台幣零元